

**PEMBANGUNAN SISTEM REKOMENDASI  
PEMILIHAN KAMERA BERBASIS WEBSITE  
MENGUNAKAN METODE WEIGHTED PRODUCT**

**Tugas Akhir**

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mencapai Derajat  
Sarjana Informatika**



Dibuat Oleh:

**MADE BRYAN BAKTHAYANA AWAN**

**16 07 08796**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
2020**

# LEMBAR PENGESAHAN

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PEMBANGUNAN SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN KAMERA BERBASIS WEBSITE  
MENGUNAKAN METODE WEIGHTED PRODUCT

yang disusun oleh

MADE BRYAN BAKTHAYANA AWAN

160708796

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 05 November 2020

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Thomas Adi Purnomo Sidhi, ST., MT.	Telah menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: Patricia Ardanari, S.Si., M.T	Telah menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Thomas Adi Purnomo Sidhi, ST., MT.	Telah menyetujui
Penguji 2	: Joseph Eric Samodra, S.Kom, MIT.	Telah menyetujui
Penguji 3	: Eddy Julianto, ST., MT.	Telah menyetujui

Yogyakarta, 05 November 2020

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan

ttd

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc

# **PERNYATAAN ORISINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Made Bryan Bakthayana Awan  
NPM : 16 07 08796  
Program Studi : Informatika  
Fakultas : Teknologi Industri  
Judul Penelitian : Pembangunan Sistem Rekomendasi Pemilihan  
Kamera Berbasis Website Menggunakan Metode Weighted Product

Menyatakan dengan ini:

1. Tugas Akhir ini adalah benar tidak merupakan salinan sebagian atau keseluruhan dari karya penelitian lain.
2. Memberikan kepada Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas penelitian ini, berupa Hak untuk menyimpan, mengelola, mendistribusikan, dan menampilkan hasil penelitian selama tetap mencantumkan nama penulis.
3. Bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum atas pelanggaran Hak Cipta dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, .. Agustus 2020

Yang menyatakan,

Made Bryan Bakthayana A

16 07 08796

## HALAMAN PERSEMBAHAN

**Penulis mempersembahkan tugas akhir ini kepada Orangtua, saudara, sahabat, dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan kepada penulis sampai saat ini.**



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan pembuatan tugas akhir “Pembangunan Sistem Rekomendasi Pemilihan Kamera Berbasis Website Menggunakan Metode Weighted Product” ini dengan baik. Penulisan tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mencapai derajat sarjana Informatika dari Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulisan tugas akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik apabila tidak ada dorongan, bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu menyertai, menuntun, dan memberkati penulis.
2. Orangtua dan keluarga besar yang selalu mendukung dan memberikan semangat kepada penulis selama mengerjakan tugas akhir.
3. Bapak Dr. A. Teguh Siswantoro, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Th Adi Purnomo Sidhi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan masukan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Ibu Patricia Ardanari, S.Si., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan masukan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Demikian laporan tugas akhir ini dibuat, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak. Penulis berharap, laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Yogyakarta, .. Agustus 2020

Made Bryan Bakthayana Awan

16 07 08796



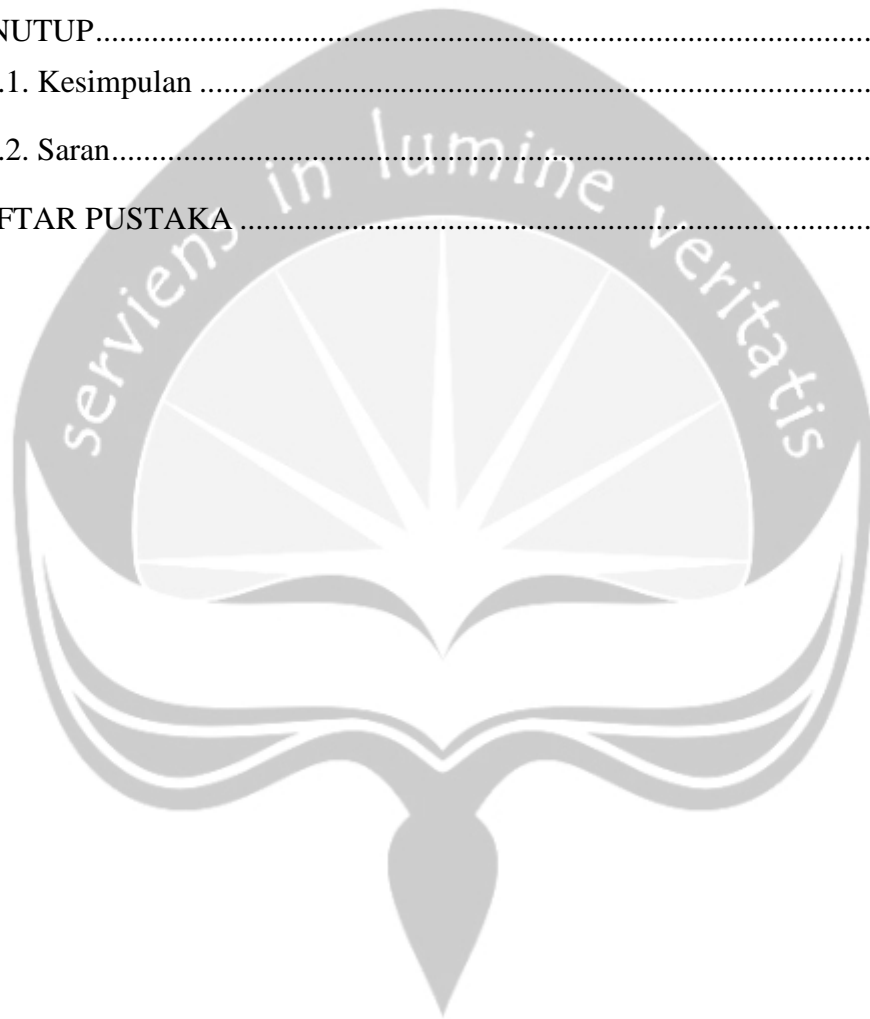
## DAFTAR ISI

PEMBANGUNAN SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN KAMERA BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED PRODUCT	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
INTISARI.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA .....	6
BAB III .....	12
LANDASAN TEORI.....	12
3.1. Sistem Rekomendasi .....	12
3.2. Weighted Product.....	12
3.3. Website.....	14
3.4. Multi Criteria Decision Making .....	14
3.5. Kamera .....	15

BAB IV .....	16
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM .....	16
4.1. Analisis Sistem.....	16
4.2. Lingkup Masalah.....	16
4.3. Perspektif Produk.....	17
4.4. Fungsi Produk .....	18
4.4.1. Diagram Use Case.....	18
4.4.2. Deskripsi Use Case .....	18
4.5. Kebutuhan Antarmuka .....	36
4.5.1. Antarmuka Pengguna .....	36
4.5.2. Antarmuka Hardware .....	37
4.5.3. Antarmuka Software .....	37
4.5.4. Antarmuka Komunikasi .....	38
4.5.5. Antarmuka Sistem.....	38
4.6. Perancangan .....	39
4.6.1. Perancangan Data.....	39
4.6.2. Perancangan Arsitektur .....	40
4.6.3. Perancangan Antarmuka .....	45
BAB V.....	73
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM .....	73
5.1. Implementasi Sistem Implementasi Antarmuka .....	73
5.1.1. Implementasi Antarmuka Login .....	73
5.1.2. Implementasi Antarmuka Pendaftaran User .....	75
5.1.3. Implementasi Antarmuka Kelola Data User .....	76
5.1.4. Implementasi Antarmuka Kelola Data Merk .....	80
5.1.5. Implementasi Antarmuka Kelola Data Ukuran Sensor.....	83



5.1.6. Implementasi Antarmuka Kelola Data Alternatif Kamera.....	87
5.1.7. Implementasi Antarmuka Kelola Data Kriteria .....	91
5.1.8. Implementasi Antarmuka Isi Bobot Preferensi .....	94
5.2. Pengujian Fungsionalitas Perangkat Lunak .....	102
5.3. Hasil Pengujian Terhadap Pengguna .....	128
BAB VI .....	131
PENUTUP.....	131
6.1. Kesimpulan .....	131
6.2. Saran.....	131
DAFTAR PUSTAKA.....	132



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1. Diagram <i>Use Case</i> .....	18
Gambar 4. 2. <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD) .....	39
Gambar 4. 3. <i>Overview Sistem</i> .....	40
Gambar 4. 4. <i>Package Diagram Data Master</i> .....	41
Gambar 4. 5. <i>Package Diagram Rekomendasi</i> .....	42
Gambar 4. 6. <i>Package Diagram Pengguna</i> .....	43
Gambar 4. 7. <i>Class Diagram</i> .....	44
Gambar 4. 8. <i>Mockup Halaman Login</i> .....	45
Gambar 4. 9. <i>Mockup Halaman Pendaftaran User</i> .....	46
Gambar 4. 10. <i>Mockup Halaman Beranda Admin</i> .....	47
Gambar 4. 11. <i>Mockup Halaman Tampil Data User</i> .....	48
Gambar 4. 12. <i>Mockup Halaman Tambah Data Admin</i> .....	49
Gambar 4. 13. <i>Mockup Halaman Ubah Data Admin</i> .....	50
Gambar 4. 14. <i>Mockup Hapus Data User</i> .....	51
Gambar 4. 15. <i>Mockup Halaman Tampil Data Merk</i> .....	52
Gambar 4. 16. <i>Mockup Halaman Tambah Data Merk</i> .....	53
Gambar 4. 17. <i>Mockup Halaman Ubah Data Merk</i> .....	54
Gambar 4. 18. <i>Mockup Hapus Data Merk</i> .....	55
Gambar 4. 19. <i>Mockup Halaman Tampil Data Ukuran Sensor</i> .....	56
Gambar 4. 20. <i>Mockup Halaman Tambah Data Ukuran Sensor</i> .....	57
Gambar 4. 21. <i>Mockup Halaman Ubah Data Ukuran Sensor</i> .....	58
Gambar 4. 22. <i>Mockup Hapus Data Ukuran Sensor</i> .....	59
Gambar 4. 23. <i>Mockup Halaman Tampil Data Alternatif Kamera</i> .....	60
Gambar 4. 24. <i>Mockup Halaman Tambah Data Alternatif Kamera</i> .....	61
Gambar 4. 25. <i>Mockup Halaman Ubah Data Alternatif Kamera</i> .....	62
Gambar 4. 26. <i>Mockup Hapus Data Alternatif Kamera</i> .....	63
Gambar 4. 27. <i>Mockup Halaman Tampil Data Kriteria</i> .....	64
Gambar 4. 28. <i>Mockup Halaman Tambah Data Kriteria</i> .....	65
Gambar 4. 29. <i>Mockup Halaman Ubah Data Kriteria</i> .....	66

Gambar 4. 30. <i>Mockup</i> Hapus Data Kriteria.....	67
Gambar 4. 31. <i>Mockup</i> Halaman Beranda <i>User</i> .....	68
Gambar 4. 32. <i>Mockup</i> Halaman Daftar Alternatif Kamera ( <i>User</i> ).....	69
Gambar 4. 33. <i>Mockup</i> Halaman Pengisian Bobot untuk Rekomendasi .....	70
Gambar 4. 34. <i>Mockup</i> Halaman Hasil Rekomendasi Kamera.....	71
Gambar 4. 35. <i>Mockup</i> Halaman Petunjuk .....	72
Gambar 5. 1. Halaman <i>Login</i> .....	73
Gambar 5. 2. Halaman Pendaftaran <i>User</i> .....	75
Gambar 5. 3. Halaman Tampil Data <i>User</i> .....	77
Gambar 5. 4. Halaman Tambah Data <i>Admin</i> .....	78
Gambar 5. 5. Halaman Ubah Data <i>Admin</i> .....	79
Gambar 5. 6. Halaman Ubah Data <i>Admin</i> (jika mengganti <i>password</i> ).....	80
Gambar 5. 7. Halaman Tampil Data Merk.....	81
Gambar 5. 8. Halaman Tambah Data Merk .....	82
Gambar 5. 9. Halaman Ubah Data Merk.....	83
Gambar 5. 10. Halaman Tampil Data Ukuran Sensor .....	84
Gambar 5. 11. Halaman Tambah Data Ukuran Sensor.....	85
Gambar 5. 12. Halaman Ubah Data Ukuran Sensor .....	86
Gambar 5. 13. Halaman Tampil Data Alternatif Kamera .....	87
Gambar 5. 14. Halaman Tambah Data Alternatif Kamera.....	88
Gambar 5. 15. Halaman Ubah Data Alternatif Kamera .....	90
Gambar 5. 16. Halaman Tampil Data Kriteria Kamera .....	91
Gambar 5. 17. Halaman Tambah Data Kriteria .....	93
Gambar 5. 18. Halaman Ubah Data Kriteria.....	94
Gambar 5. 19. Halaman Pengisian Bobot untuk Rekomendasi .....	95
Gambar 5. 20. Halaman Hasil Rekomendasi Kamera.....	98
Gambar 5. 21. Alternatif Kamera Jenis <i>Mirrorless</i> di rentang harga kurang dari Rp 10.000.000.....	99

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Tabel Perbandingan.....	9
Tabel 4. 1. Tabel Deskripsi <i>Use Case</i> Mengelola Data <i>User</i> .....	18
Tabel 4. 2. Tabel Deskripsi <i>Use Case</i> Mengelola Data Merk.....	21
Tabel 4. 3. Tabel Deskripsi <i>Use Case</i> Mengelola Data Ukuran Sensor .....	23
Tabel 4. 4. Tabel Deskripsi <i>Use Case</i> Mengelola Data Alternatif Kamera .....	25
Tabel 4. 5. Tabel Deskripsi <i>Use Case</i> Mengelola Data Kriteria.....	28
Tabel 4. 6. Tabel Deskripsi <i>Use Case Login</i> .....	30
Tabel 4. 7. Tabel Deskripsi <i>Use Case</i> Melakukan Pendaftaran <i>User</i> .....	32
Tabel 4. 8. Tabel Deskripsi <i>Use Case</i> Melihat Daftar Alternatif Kamera .....	33
Tabel 4. 9. Tabel Deskripsi <i>Use Case</i> Mengisi Bobot dan Melihat Hasil Rekomendasi.....	35
Tabel 4. 10. Tabel Form Antarmuka Pengguna .....	36
Tabel 5. 1. Tabel Hasil Akhir Contoh Perhitungan Manual .....	101
Tabel 5. 2. Tabel Pengujian Fungsionalitas <i>Login</i> .....	102
Tabel 5. 3. Tabel Pengujian Fungsionalitas Melakukan Pendaftaran <i>User</i> .....	103
Tabel 5. 4. Tabel Pengujian Fungsionalitas Mengelola Data <i>User</i> .....	104
Tabel 5. 5. Tabel Pengujian Fungsionalitas Mengelola Data Merk.....	108
Tabel 5. 6. Tabel Pengujian Fungsionalitas Mengelola Data Ukuran Sensor.....	111
Tabel 5. 7. Tabel Pengujian Fungsionalitas Mengelola Data Alternatif Kamera .....	114
Tabel 5. 8. Tabel Pengujian Fungsionalitas Mengelola Data Kriteria .....	119
Tabel 5. 9. Tabel Pengujian Fungsionalitas Melihat Daftar Alternatif Kamera ..	123
Tabel 5. 10. Tabel Pengujian Fungsionalitas Mengisi Bobot dan Melihat Hasil Rekomendasi.....	125
Tabel 5. 11. Tabel Hasil Pengujian Terhadap Pengguna .....	128

# INTISARI

## PEMBANGUNAN SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN KAMERA BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED PRODUCT

Intisari

Made Bryan Bakthayana Awan

16 07 08796

Bagi orang-orang yang berminat untuk serius dalam menekuni dunia fotografi pastinya akan membutuhkan kamera untuk mendapatkan hasil yang maksimal ataupun untuk belajar fotografi bagi yang pemula. Banyaknya produk kamera dengan perbedaan spesifikasi, dan harga kamera yang beraneka ragam, membuat berbagai produk kamera memiliki kelebihan dan kekurangannya tersendiri. Banyaknya varian kamera yang dijual di pasaran itulah yang seringkali menyebabkan calon pembeli mengalami kesulitan dalam memilih kamera yang sesuai dengan kebutuhannya. Sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian untuk membangun sistem rekomendasi pemilihan kamera berbasis *website* menggunakan metode Weighted Product yang diharapkan dapat membantu calon pembeli dalam memilih kamera yang sesuai dengan kebutuhan.

Pembangunan sistem rekomendasi pemilihan kamera berbasis *website* ini dimulai dengan pengumpulan data untuk mencari data dan informasi kamera DSLR dan *Mirrorless* yang dijual saat ini. Lalu dilakukan perancangan untuk kebutuhan fungsional, *database*, dan antarmuka. Implementasi pembangunan *website* dilakukan berdasarkan perancangan dengan menerapkan perhitungan metode Weighted Product dengan kriteria yang digunakan, yaitu: resolusi gambar, resolusi video maksimal, nilai ISO maksimal, daya tahan baterai, harga, dan berat. Dilakukan pengujian terhadap fungsionalitas sistem serta dilakukan pengujian terhadap pengguna sebanyak 30 orang.

Pembangunan sistem rekomendasi pemilihan kamera berbasis *website* dengan menggunakan perhitungan metode Weighted Product ini berhasil dilakukan. Berdasarkan hasil pengujian, sistem yang dibangun sudah berfungsi dengan baik. Secara keseluruhan dari analisa hasil pengujian terhadap pengguna, didapatkan pengguna setuju bahwa sistem yang dibangun dapat membantu pengguna dalam memilih kamera yang sesuai dengan kebutuhan, serta sebanyak 76,67% dari 30 orang pengguna yang melakukan uji coba puas dengan sistem rekomendasi yang dibangun.

Kata Kunci: Weighted Product, Sistem Rekomendasi, Kamera

Dosen Pembimbing I : Th Adi Purnomo Sidhi, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II : Patricia Ardanari, S.Si., M.T.

Jadwal Sidang Tugas Akhir : 05 November 2020



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Teknologi terus dikembangkan agar menjadi lebih baik kualitas dan kegunaannya dalam membantu kegiatan manusia. Dengan berkembangnya teknologi tersebut, sekarang ini sudah banyak diproduksi kamera yang canggih. Menurut artikel dari teknologi.bisnis.com yang mengatakan bahwa pada tahun 2018 penjualan kamera *digital* merk Canon di Indonesia mencapai 350.000 unit. Kemudian dari laman *facebook* Fotografer.net didapatkan data bahwa dalam situs Fotografer.net terdapat lebih dari 500.000 anggota terdaftar serta lebih dari 1,9 juta foto dalam *gallery* mereka. Data-data tersebut menunjukkan bahwa terdapat banyak peminat fotografi di Indonesia. Bagi orang yang benar-benar berminat untuk serius dalam menekuni dunia fotografi (dengan tujuannya masing-masing baik itu untuk pekerjaan atau untuk hobi) pastinya akan membutuhkan kamera untuk mendapatkan hasil yang maksimal ataupun untuk belajar fotografi bagi yang pemula.

Banyaknya produk kamera dengan perbedaan spesifikasi, serta harga kamera yang beraneka ragam membuat berbagai produk kamera pastinya memiliki kelebihan dan kekurangannya tersendiri. Menurut plazakamera.com tahun 2019 terdapat lebih dari 200 kamera *DSLR* dan *mirrorless* dengan berbagai merk yang tersedia saat ini. Banyaknya varian kamera tersebut yang seringkali membuat calon pembeli mengalami kesulitan untuk memilih kamera yang sesuai dengan tujuan penggunaan dan *budget* yang dimiliki. Pembangunan sistem rekomendasi merupakan salah satu upaya untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

Sebagai upaya untuk menyelesaikan permasalahan kesulitan calon pembeli dalam memilih kamera yang sesuai dengan kebutuhan, maka dibuat *website* rekomendasi pemilihan kamera yang dapat membantu calon pembeli dalam memilih kamera yang akan dibeli menggunakan metode Weighted Product. Sistem

rekomendasi memberikan bantuan rekomendasi kepada pengguna ketika pengguna menghadapi banyak informasi yang kompleks [1]. Sistem rekomendasi memberikan rekomendasi dengan menganalisa hubungan antara pengguna dengan produk [2]. Weighted Product adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria yang dapat membantu untuk memberikan rekomendasi terbaik dari alternatif-alternatif yang tersedia. Perhitungan dalam metode ini dilakukan dengan perkalian untuk menghubungkan nilai setiap kriteria yang dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot kriterianya supaya dapat dilakukan perbandingan untuk alternatif-alternatif yang tersedia. *Ranking* pertama merupakan alternatif terbaik yang dapat dipilih sebagai rekomendasi terbaik untuk pengguna [3].

Menurut A. Kusnadi, dkk (2017) dengan penelitian berjudul “Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Pemilihan Smartphone Berbasis Web”, Weighted Product diimplementasikan dalam sistem dengan menggunakan delapan kriteria sebagai acuan pengguna untuk mendapatkan rekomendasi yang tepat dari sistem. Penelitian ini berhasil dilakukan dengan menghasilkan sistem rekomendasi pemilihan *smartphone* berbasis *web* dengan *output* yang sudah sesuai dengan tujuan serta mendapatkan tanggapan yang cukup baik dari 30 pengguna [4]. Oleh karena itu, dilakukan pembangunan *website* rekomendasi pemilihan kamera dengan kriteria yang digunakan sebagai pertimbangan untuk rekomendasi yaitu: resolusi gambar, resolusi video maksimal, ISO maksimal, daya tahan baterai, harga, dan berat.

Berdasarkan masalah calon pembeli yang mengalami kesulitan dalam memilih kamera, maka dilakukan penelitian dengan judul “Pembangunan Sistem Rekomendasi Pemilihan Kamera Berbasis Website Menggunakan Metode Weighted Product”. Dalam pembangunan *website* rekomendasi pemilihan kamera ini diterapkan metode Weighted Product dengan kriteria yang digunakan sebagai pertimbangan untuk rekomendasi yaitu: resolusi gambar, resolusi video maksimal, ISO maksimal, daya tahan baterai, harga, dan berat. Pembangunan sistem ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam memilih kamera yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dengan tingkat kepuasan pengguna lebih dari 60%.



## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat dituliskan untuk penelitian ini, yaitu:  
Bagaimana membangun sistem rekomendasi pemilihan kamera berbasis *website* menggunakan metode Weighted Product untuk dapat membantu pengguna dalam memilih kamera yang sesuai dengan kebutuhan mereka?

## 1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang dapat dituliskan dalam penelitian ini antara lain:

1. Pembangunan sistem ini hanya untuk platform *web*.
2. Sistem berbasis *website* ini hanya menyediakan rekomendasi pemilihan kamera untuk pengguna berdasarkan dengan nilai bobot kepentingan pada masing-masing kriteria yang dimasukkan oleh pengguna. Sistem ini juga menyediakan informasi berbagai varian alternatif kamera yang dapat dilihat oleh pengguna.
3. Pengguna tidak dapat membeli kamera melalui sistem ini.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah *website* rekomendasi pemilihan kamera yang diharapkan dapat membantu pengguna yang mengalami kesulitan dalam memilih kamera yang sesuai dengan kebutuhannya.

## 1.5. Metode Penelitian

1. Pengumpulan data [5]

Pengumpulan data dilakukan dengan studi pustaka dan pengamatan. Studi pustaka dilakukan dengan mencari pengetahuan dari berbagai referensi seperti: buku, jurnal, makalah, dan lain-lain untuk mendapatkan dasar ilmu yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Pengamatan dilakukan dengan mengumpulkan berbagai data dan informasi mengenai berbagai jenis kamera yang akan dimasukkan ke dalam *database* yang nantinya akan ditampilkan di *website*. Pengamatan ini dilakukan dengan mencari data-data kamera dari salah satu *website* resmi pembelian kamera

di Indonesia yaitu plazakamera.com untuk mengumpulkan data dan informasi kamera DSLR dan *Mirrorless* yang dijual saat ini.

## 2. Perancangan

Perancangan sistem dilakukan agar penulis memiliki gambaran dan perkiraan mengenai sistem yang akan dibuat. Perancangan meliputi penyusunan *use case*, ERD, *database*, dan kebutuhan antarmuka.

## 3. Implementasi

Mulai pembangunan *website* rekomendasi pemilihan kamera sesuai dengan perancangan sistem yang sudah dilakukan. Melakukan implementasi metode Weighted Product ke dalam *website* yang dibangun.

## 4. Pengujian

Pengujian sistem yang dilakukan secara bertahap untuk menemukan apakah masih ada *error* atau kesalahan di dalam sistem tersebut. Melakukan perbaikan terhadap sistem jika masih terdapat kesalahan yang membuat sistem tersebut belum berjalan dengan baik. Pengujian ini juga termasuk uji kelayakan fungsi dari sistem ini (sudah berfungsi dengan baik atau belum). Pengujian untuk target pengguna juga dilakukan dengan melakukan uji coba *website* rekomendasi pemilihan kamera ini kepada beberapa orang pengguna, kemudian dilakukan analisa terhadap hasil yang didapat dari pengujian ini.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Penulisan laporan tugas akhir ini dibagi menjadi enam bab, dengan sistematika sebagai berikut:

### **1. Bab I Pendahuluan**

Menjelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, serta sistematika penulisan.

### **2. Bab II Tinjauan Pustaka**

Menjelaskan mengenai penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan supaya dapat mendukung penelitian yang akan dilakukan. Terdapat tabel perbandingan yang membandingkan antara penelitian-penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan.

### **3. Bab III Landasan Teori**

Menjelaskan mengenai dasar teori-teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

### **4. Bab IV Analisis dan Perancangan Sistem**

Menjelaskan mengenai analisis sistem, lingkup masalah, perspektif produk, fungsi produk, kebutuhan antarmuka, dan perancangan sistem.

### **5. Bab V Implementasi dan Pengujian Sistem**

Menjelaskan mengenai implementasi *code* antarmuka, pengujian fungsionalitas sistem, serta hasil dari pengujian sistem yang dilakukan terhadap pengguna.

### **6. Bab VI Penutup**

Menjelaskan mengenai kesimpulan akhir penelitian yang didapat dari hasil setelah dilakukan pengujian sistem, dan saran mengenai bagaimana penelitian ini dapat lebih menjadi baik lagi atau dapat dilakukannya penelitian lanjutan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Melakukan sebuah penelitian membutuhkan dasar-dasar yang dapat ditemukan dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya oleh orang lain. Beberapa penelitian yang sudah dilakukan oleh orang lain dapat dijadikan sebagai referensi dan pembanding untuk penelitian yang akan dilakukan.

Berdasarkan penelitian oleh A. Kusnadi, dkk (2017) dengan judul “Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Pemilihan Smartphone Berbasis Web”, diterapkan metode *Weighted Product* untuk perhitungannya dalam menentukan rekomendasi. Pembangunan *web* rekomendasi pemilihan *smartphone* dilakukan untuk mengatasi suatu keadaan dimana masyarakat mengalami kesulitan untuk memilih *smartphone* yang sesuai dengan kebutuhan mereka dikarenakan banyaknya varian *smartphone* yang dijual di pasaran. Sistem ini menggunakan delapan kriteria sebagai acuan pengguna untuk mendapatkan rekomendasi, yaitu: harga, ukuran layar, sistem operasi, kapasitas RAM, *processor*, kapasitas penyimpanan, kemampuan foto, dan kapasitas baterai. Sistem sudah berjalan sesuai dengan rencana dan dari hasil survei menggunakan metode “*Skala Likert*” dan “*Cronbach Alpha*” terhadap 30 pengguna didapatkan tanggapan yang cukup baik dari pengguna [4].

M. N. H. Siregar (2017) melakukan penelitian yang berjudul “Implementasi *Weight Product Model (WPM)* Dalam Menentukan Pemilihan Sepeda Motor Sport Berbasis SPK”. Sistem Pendukung Keputusan yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman *web*. Sistem berbasis *web* ini dibuat untuk membantu para konsumen di *dealer* UD Asli Motor Siantar yang mengalami kebingungan dalam menentukan pilihan sepeda motor *sport* yang sesuai dengan keinginan mereka. Konsumen mengalami kesulitan dalam memilih karena sepeda motor *sport* yang tersedia di UD Asli Motor Siantar banyak variannya. Sistem ini menggunakan enam kriteria sebagai acuan pengguna untuk mendapatkan rekomendasi, yaitu: harga, kapasitas bensin, konsumsi BBM, desain, suku cadang, dan bengkel servis. Hasilnya sistem

ini dapat memberikan keputusan terbaik dalam pemilihan sepeda motor *sport* sesuai dengan keinginan konsumen. Berdasarkan hasil uji coba dari tujuh data alternatif, didapatkan alternatif terbaik yang dijadikan rekomendasi ke konsumen yaitu motor CBR 150 [6].

N. A. Syafitri, dkk (2016) dengan penelitian “Penerapan Metode Weighted Product Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Berbasis Web”, membangun sebuah sistem pendukung keputusan pemilihan laptop berbasis *web* untuk menyelesaikan masalah pengguna yang kesulitan untuk memilih laptop yang sesuai dengan kebutuhannya. Sistem ini menggunakan lima kriteria sebagai acuan pengguna untuk mendapatkan rekomendasi, yaitu: harga, RAM, *processor*, kapasitas *harddisk*, dan GPU. Hasil perhitungan menggunakan metode Weighted Product mendapatkan akurasi sebesar 100% dari lima data alternatif berdasarkan perbandingan perhitungan manual dan perhitungan oleh sistem [3].

R. N. P. Atmojo, dkk (2014) dengan penelitian berjudul “Simulation Modeling of Tablet PCs Selection Using Weighted-Product Algorithm”, membangun model simulasi pemilihan *Tablet PC* untuk menyelesaikan masalah dalam memilih *Tablet PC* yang sesuai dengan tujuan pengguna, karena banyaknya variasi *Tablet PC* yang dijual di pasaran. Sistem ini menggunakan delapan kriteria sebagai acuan pengguna untuk mendapatkan rekomendasi, yaitu: *storage*, *camera*, *processor*, *memory*, *display*, *battery*, *connectivity*, dan *cost*. Model simulasi yang dibuat dapat berjalan sesuai dengan tujuan untuk menggambarkan proses pemilihan *Tablet PC* berdasarkan bobot kriteria dari pengguna [7].

W. R. Ningrum, dkk (2012) melakukan penelitian dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan untuk Merekomendasikan TV Layar Datar Menggunakan Metode Weighted Product”. Penelitian ini membangun sistem berbasis *web* untuk merekomendasikan TV layar datar kepada calon konsumen yang mengalami kebingungan dalam memilih TV yang akan dibeli. Hal yang menyebabkan calon konsumen mengalami kebingungan dalam memilih adalah banyaknya varian tipe, ukuran, fasilitas, dan harga dari berbagai merk TV yang dijual di pasaran. Kriteria yang digunakan sebagai acuan pengguna untuk mendapatkan rekomendasi dalam

sistem ini, yaitu: jenis teknologi, merk, ukuran, resolusi, berat, dan harga. Metode Weighted Product dapat digunakan dalam merekomendasikan TV, dan hasil rekomendasi memiliki kesesuaian hasil dengan keinginan pengguna sebesar 60% [8].

Penulis (2020) dengan penelitian berjudul “Pembangunan Sistem Rekomendasi Pemilihan Kamera Berbasis Website Menggunakan Metode Weighted Product”, membangun sistem rekomendasi berbasis *website* untuk membantu calon pembeli kamera yang mengalami kesulitan dalam memilih kamera yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Calon pembeli seringkali mengalami kesulitan dalam memilih dikarenakan banyaknya varian kamera yang dijual di pasaran dengan perbedaan spesifikasi dan harga yang pastinya memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Kriteria yang digunakan sebagai acuan pengguna untuk mendapatkan rekomendasi dalam sistem ini, yaitu: resolusi gambar, resolusi video maksimal, ISO maksimal, daya tahan baterai, harga, dan berat. Sistem ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam memilih kamera yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dengan tingkat kepuasan pengguna lebih dari 60%.

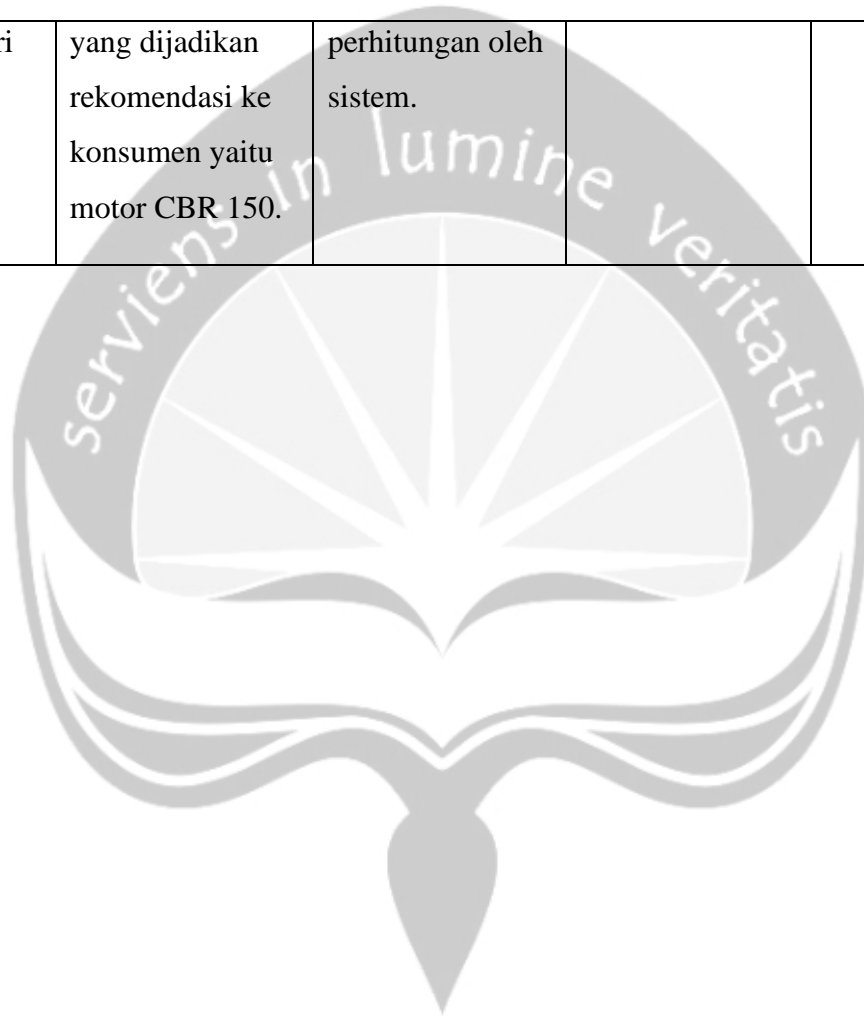
Tabel 2. 1. Tabel Perbandingan

Komponen	Penulis					
	Adhi Kusnadi, Christophorus Kris Widiarso, Hugeng 2017	Muhammad Noor Hasan Siregar 2017	Nur Arifah Syafitri, Sutardi, Anita Puspita Dewi 2016	Robertus Nugroho Perwiro Atmojo, Anggita Dian Cahyani, Yulius Lie 2014	Wahyu Retno Ningrum, Yessica Nataliani, Ramos Somya 2012	Made Bryan Bakhtayana Awan 2020
<b>Basis</b>	Website	Website	Website	-	Website	Website
<b>Item</b>	Smartphone	Sepeda Motor	Laptop	Tablet PC	TV Layar Datar	Kamera
<b>Kriteria yang digunakan</b>	harga, ukuran layar, sistem operasi, kapasitas RAM, <i>processor</i> , kapasitas	harga, kapasitas bensin, konsumsi BBM, desain, suku cadang, dan bengkel servis	harga, RAM, <i>processor</i> , kapasitas <i>harddisk</i> , dan GPU	<i>storage, camera, processor, memory, display, battery</i> ,	jenis teknologi, merk, ukuran, resolusi, berat, dan harga	resolusi gambar, resolusi video maksimal, ISO maksimal, daya

	penyimpanan, kemampuan foto, dan kapasitas baterai			<i>connectivity</i> , dan <i>cost</i>		tahan baterai, harga, dan berat
<b>Hasil Penelitian</b>	Sistem sudah berjalan sesuai dengan rencana dan dari hasil survei menggunakan metode “Skala <i>Likert</i> ” dan “ <i>Cronbach Alpha</i> ” terhadap 30 pengguna didapatkan tanggapan yang	Hasilnya sistem ini dapat memberikan keputusan terbaik dalam pemilihan sepeda motor <i>sport</i> sesuai dengan keinginan konsumen. Berdasarkan hasil uji coba dari 7 data alternatif, didapatkan alternatif terbaik	Hasil perhitungan menggunakan metode Weighted Product mendapatkan akurasi sebesar 100% dari 5 data alternatif berdasarkan perbandingan perhitungan manual dan	Model simulasi yang dibuat dapat berjalan sesuai dengan tujuan untuk menggambarkan proses pemilihan <i>Tablet PC</i> berdasarkan bobot kriteria dari pengguna.	Metode Weighted Product dapat digunakan dalam merekomendasikan TV, dan hasil rekomendasi memiliki kesesuaian hasil dengan keinginan pengguna sebesar 60%.	Sistem ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam memilih kamera yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dengan tingkat kepuasan pengguna lebih dari 60%.



	cukup baik dari pengguna.	yang dijadikan rekomendasi ke konsumen yaitu motor CBR 150.	perhitungan oleh sistem.			
--	---------------------------	---	--------------------------	--	--	--



## BAB III

### LANDASAN TEORI

#### 3.1. Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi merupakan sebuah sistem yang dibuat untuk menyediakan saran atau rekomendasi mengenai suatu *item* tertentu yang bermanfaat bagi pengguna dalam mengambil keputusan. *Item* merupakan istilah umum yang digunakan untuk sesuatu yang direkomendasikan oleh sistem kepada pengguna. Sistem rekomendasi biasanya ditujukan kepada pengguna yang kesulitan dalam memilih *item* yang tepat dari banyaknya *item* yang tersedia, contohnya sebuah sistem rekomendasi dapat membantu memberikan rekomendasi kepada pengguna dalam menemukan buku apa yang paling tepat untuk dibaca sesuai dengan keinginan pengguna. Salah satu tujuan utama dari sistem rekomendasi ini adalah untuk meningkatkan kepuasan pengguna, karena jika rekomendasi yang diberikan oleh sistem rekomendasi pada sebuah layanan atau *website* sangat menarik perhatian dan sangat relevan terhadap apa yang dibutuhkan pengguna, maka kemungkinan besar pengguna akan setuju terhadap rekomendasi yang diberikan [9]. Menurut C. Aggarwal (2016), “Rekomendasi dapat meningkatkan kepuasan pengguna terhadap sebuah *website*, lalu kepuasan tersebut akan menimbulkan keinginan pengguna untuk menggunakan kembali *website* tersebut.” [10]

#### 3.2. Weighted Product

Weighted Product merupakan salah satu metode penyelesaian dalam “*Fuzzy Multiple Attribute Decision Making*” [11]. Menurut C. Kahraman (2008), “Metode ini menggunakan konsep yang hampir sama dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dengan perbedaan pada cara menghitungnya” [12]. Metode ini digunakan untuk mendapatkan alternatif paling baik yang diambil dari beberapa alternatif yang disediakan dengan kriteria tertentu [13]. Dalam perhitungannya metode ini juga membutuhkan normalisasi dengan cara menggunakan perkalian

untuk menghubungkan nilai setiap kriteria yang dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot kriterianya supaya dapat dilakukan perangkingan untuk alternatif-alternatif yang tersedia [3].

- Rumus perbaikan bobot:

$$W_j = \frac{w_j}{\sum w_j}$$

Keterangan:

$W_j$  = W indeks ke- j

- Rumus preferensi alternatif vektor S:

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j}, i = 1, 2, \dots, m$$

Keterangan:

S = preferensi alternatif vektor S

$x_{ij}$  = nilai kriteria alternatif ke-i

$w_j$  = bobot kriteria setelah perbaikan bobot

i = alternatif ke-i

j = kriteria

n = banyaknya kriteria

$w_j$  merupakan pangkat bernilai positif jika merupakan kriteria “benefit”, dan bernilai negatif jika merupakan kriteria “cost”.

- Rumus menentukan *ranking* dari alternatif atau vektor V:

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (x_j)^{w_j}} \text{ atau } V_i = \frac{S_i}{\sum S_i}, i = 1, 2, \dots, m$$

Keterangan:

V = vektor V

$x_{ij}$  = nilai kriteria alternatif ke-i

$w_j$  = bobot kriteria setelah perbaikan bobot

i = alternatif ke-i

j = kriteria

n = banyaknya kriteria

### 3.3. Website

*Website* merupakan kumpulan halaman-halaman yang saling berhubungan yang pada dasarnya menggunakan bahasa HTML (*Hypertext Markup Language*). *Website* digunakan untuk menampilkan berbagai informasi dalam gabungan bentuk teks, gambar, animasi, atau suara. Berdasarkan fungsinya website terbagi menjadi empat jenis, yaitu: *personal website* (*website* pribadi), *commercial website* (*website* perusahaan), *government website* (*website* milik instansi pemerintahan), dan *non-profit website* (*website* organisasi *non-profit*) [14].

### 3.4. Multi Criteria Decision Making

Beberapa situasi permasalahan yang dihadapi dalam pengambilan keputusan yang penting (misalnya dalam memilih pekerjaan), tidak terhindar dari beberapa kriteria [15]. Salah satu teknik yang digunakan untuk mengatasi masalah pengambilan keputusan yang melibatkan beberapa kriteria yaitu *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). *Multi Criteria Decision Making* memiliki tujuan untuk menentukan alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang memiliki beberapa kriteria. Terdapat beberapa metode *Multi Criteria Decision Making*, yaitu: *Weighted Sum* dan *Weighted Product Methods* (WSM/WPM), *Technique for the Order of Preference by Similarity to the Ideal Solution* (TOPSIS), *Analytical Hierarchy Process* (AHP), *Elimination et Choix Traduisant la Realité* (ELECTRE), dan *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE) [16]. *Weighted Sum Model* merupakan metode paling awal dan yang kemungkinan paling banyak digunakan. *Weighted Product* merupakan

modifikasi dari *Weighted Sum Model* untuk mengatasi beberapa kelemahan dari *Weighted Sum Model* [17].

### 3.5. Kamera

Kamera merupakan sebuah perangkat yang memiliki fungsi untuk mengambil gambar suatu objek atau suatu peristiwa, cara kerjanya mirip seperti mata manusia yaitu menggunakan lensa untuk menangkap cahaya. Menurut artikel dari situs foto.co.id yang berjudul “Pengertian, Karakteristik Serta Cara Kerja Kamera Analog dan Digital”, ada dua jenis kamera dalam fotografi yang biasa digunakan, yaitu kamera analog dan kamera *digital*. Kamera analog merupakan kamera manual yang masih menggunakan media film untuk mengambil gambar. Seiring dengan perkembangan teknologi, mulai diproduksi kamera *digital*, kamera *digital* dapat dikatakan lebih praktis digunakan karena sudah tidak memerlukan *roll* film.

Pada kamera *digital*, gambar yang diambil akan diproses oleh sensor yang ada di dalam kamera, kemudian gambar disimpan dalam bentuk *file* format JPEG atau RAW ke dalam media penyimpanan yaitu kartu memori. Hasil foto-foto yang telah diambil dan disimpan ke dalam kartu memori tersebut dapat langsung dilihat melalui tampilan layar LCD pada kamera *digital*. Hasil foto yang tersimpan dalam kamera *digital* juga dapat dipindah ke perangkat lain ataupun dicetak. Selain untuk mengambil gambar, kamera *digital* juga dapat digunakan untuk merekam video. Kamera *digital* dapat dibagi lagi menjadi beberapa jenis, yaitu: kamera *pocket*, *prosumer*, DSLR, dan *Mirrorless* [18].

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1. Kesimpulan**

Berdasarkan implementasi dan pengujian sistem yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa berhasil dibangun sistem rekomendasi pemilihan kamera berbasis *website* yang menggunakan perhitungan metode Weighted Product untuk memberikan rekomendasi. Sistem sudah berfungsi dengan baik dan mendapatkan tanggapan yang cukup baik dari pengguna. Secara keseluruhan dari hasil pengujian pengguna, didapatkan pengguna setuju bahwa dengan adanya sistem rekomendasi pemilihan kamera berbasis *website* ini, pengguna terbantu dalam memilih kamera yang sesuai dengan kebutuhan. Didapatkan hasil sebanyak 76,67% dari 30 orang pengguna puas dengan sistem rekomendasi pemilihan kamera berbasis *website* yang dibangun.

#### **6.2. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, penelitian lanjutan dapat dilakukan dengan menambahkan kriteria yang digunakan untuk perhitungan Weighted Product, supaya hasil rekomendasi alternatif yang diberikan dapat lebih sesuai. Lalu, tampilan *website* sebaiknya dibuat lebih menarik karena juga dapat mempengaruhi kepuasan pengguna *website*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Abraham and Y. D. Rahayu, "Sistem Rekomendasi Artikel Berita Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Berbasis Website," *Sensei*, pp. 179–187, 2017, [Online]. Available: <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/SENSEI17/article/download/1064/854>.
- [2] C. S. D. Prasetya, "Sistem Rekomendasi Pada E-Commerce Menggunakan K-Nearest Neighbor," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 3, pp. 194–200, 2017, doi: 10.25126/jtiik.201743392.
- [3] N. A. Syafitri, A. P. Dewi, and Sutardi, "Penerapan Metode Weighted Product Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Berbasis Web," *semanTIK*, vol. 2, no. 1, pp. 169–176, 2016, doi: 10.1016/j.bmc.2010.09.050.
- [4] A. Kusnadi, C. K. Widiarso, and H. Hugeng, "Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Pemilihan Smartphone Berbasis Web," *J. Ultim. InfoSys*, vol. 7, no. 1, pp. 31–37, 2016, doi: 10.31937/si.v7i1.510.
- [5] Luh Gede Pivin Suwirmayanti, "Penerapan Metode K-Nearest Neighbor Untuk Sistem Rekomendasi Pemilihan Mobil Implementation of K-Nearest Neighbor Method for Car Selection Recommendation System," *Techno.COM*, vol. 16, no. 2, pp. 120–131, 2017, [Online]. Available: <https://publikasi.dinus.ac.id/index.php/technoc/article/download/1322/1073>.
- [6] M. N. H. Siregar, "Implementasi Weight Product Model (WPM) Dalam Menentukan Pemilihan Sepeda Motor Sport Berbasis SPK," *Klik - Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 59–70, 2017, doi: 10.20527/klik.v4i1.72.
- [7] R. N. P. Atmojo, A. D. Cahyani, and Y. Lie, "Simulation Modeling of Tablet PCs Selection Using Weighted-Product Algorithm," *Appl. Math. Sci.*, vol. 8, no. 115, pp. 5705–5719, 2014, doi: 10.12988/ams.2014.47531.
- [8] W. R. Ningrum, Y. Nataliani, and R. Somya, "Sistem Pendukung Keputusan untuk Merekomendasikan TV Layar Datar Menggunakan Metode Weighted

- Product ( WP ),” p. 30, 2012.
- [9] F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira, P. B. Kantor, and F. Ricci, *Recommender Systems Handbook*. New York: Springer, 2011.
  - [10] C. C. Aggarwal, *Recommender Systems The Textbook*. New York: Springer International Publishing Switzerland, 2016.
  - [11] D. M. Khairina, D. Ivando, and S. Maharani, “Implementasi Metode Weighted Product Untuk Aplikasi Pemilihan Smartphone Android,” *J. INFOTEL - Inform. Telekomun. Elektron.*, vol. 8, no. 1, pp. 16–23, 2016, doi: 10.20895/infotel.v8i1.47.
  - [12] C. Kahraman, *FUZZY MULTI-CRITERIA DECISION MAKING*. New York: Springer Science+Business Media, LLC, 2008.
  - [13] D. Astuti, A. Pinandito, and R. K. Dewi, “Sistem Rekomendasi Lowongan Pekerjaan Untuk Fresh Graduate Menggunakan Metode Weighted Product Berbasis Android,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 1, no. 12, pp. 1518–1525, 2017, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/download/534/220/>.
  - [14] F. A. Batubara, “PERANCANGAN WEBSITE PADA PT. RATU ENIM PALEMBANG,” *REINTEK*, vol. 7, no. 1, pp. 15–27, 2012, [Online]. Available: <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/reintek/article/viewFile/252/196>.
  - [15] P.-L. Yu, *Multiple-Criteria Decision Making: Concepts, Techniques and Extensions*. New York: Plenum Press, 1985.
  - [16] A. Kolios, V. Mytilinou, E. Lozano-Minguez, and K. Salonitis, “A comparative study of multiple-criteria decision-making methods under stochastic inputs,” *Energies*, vol. 9, no. 7, pp. 1–21, 2016, doi: 10.3390/en9070566.
  - [17] E. Triantaphyllou, B. Shu, S. N. Sanchez, and T. Ray, “Multi-Criteria Decision Making: An Operations Research Approach,” *Encycl. Electr. Electron. Eng.*, vol. 15, pp. 175–186, 1998.
  - [18] J. Setiyono, *KAMERA DIGITAL DI TANGAN PEMUSTAKA*. Surakarta: ISI PRESS, 2019.



- [19] E. Suwandi, F. H. Imansyah, and H. Dasril, “Analisis Tingkat Kepuasan Menggunakan Skala Likert pada Layanan Speedy yang Bermigrasi ke Indihome,” *J. Tek. Elektro*, p. 11, 2018.

